

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-262902

(43)Date of publication of application : 11.10.1996

(51)Int.Cl.

G03G 15/20

C25D 1/02

C25D 1/20

(21)Application number : 07-064131

(71)Applicant : NAU CHEM:KK  
GOU SHOJI KK

(22)Date of filing : 23.03.1995

(72)Inventor : KANESHIRO YOSHIO  
HIRUMA YOSHIMASA

## (54) PRODUCTION OF THIN PIPE FOR FIXING ROLLER

### (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a process for production of a thin pipe for a fixing roller capable of making rising time much shorter than that for the conventional fixing rollers when the pipe is used as a fixing roller of a printer.

CONSTITUTION: This process for producing the thin pipe includes a stage for forming a ground surface plating layer on the outer peripheral surface of a long-sized material of a matrix, a stage for forming a thin metallic layer by building up a prescribed metal on the ground surface plating layer by an electroforming method, a stage for forming a resin layer on the thin metallic layer by subjecting the layer to resin coating and a stage for detaching and removing the long-sized material of the matrix. The method of using an Al pipe as the long-sized material of the matrix, subjecting the outer peripheral surface of the Al pipe to a zincate treatment and forming an electroless Ni plating layer thereon, then forming a Cu layer by an electroforming method on the electroless Ni plating layer, forming a fluororesin layer by an electrostatic coating method or baking method on the Cu layer and dissolving away the Al pipe with a hot caustic soda soln. is more particularly adequate.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The process which carries out the padding of the predetermined metal with electroforming, and forms a metal thin layer on the process; aforementioned substrate plating layer which forms a substrate plating layer in the peripheral face of matrix long-picture material; the manufacture approach of the light-gage pipe for fixing rollers characterized by to have process; which \*\*\*\*s and removes process; which performs resin paint and forms a resin layer on said metal thin layer, and said matrix long-picture material.

[Claim 2] The manufacture approach of the light-gage pipe for fixing rollers of claim 1 which carries out dissolution removal of said aluminum pipe with a heat caustic-alkali-of-sodium solution after forming a radio solution nickel plating layer, using aluminum pipe as said matrix long picture material after performing zincate processing to the peripheral face of the aluminum pipe, forming Cu layer with electroforming subsequently to said non-electrolyzed nickel plating layer top and forming a fluoro-resin layer by electrostatic spray painting or the burning method on said Cu layer.

[Claim 3] process; which forms a substrate plating layer in the inner skin of matrix long-picture material — process; which carries out the padding of the predetermined metal with electroforming, and forms a metal thin layer on said substrate plating layer — process; which \*\*\*\*s and removes said matrix long-picture material, and obtains a light-gage pipe — the manufacture approach of the light-gage pipe for fixing rollers characterized by to have process; which inserts a base material in the centrum of said light-gage pipe, performs resin paint to the peripheral face of a light-gage pipe, and forms a resin layer.

---

[Translation done.]



## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the approach of using for the fixing roller of the fixing roller division laser beam printer built into the toner fixing assembly of various kinds of electronic printers, and manufacturing said light-gage roller with electroforming in more detail about the manufacture approach of an effective light-gage pipe.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the case of various kinds of electronic printers, by the fixing roller arranged at the downstream, thermocompression bonding of the toner printed on the print sheet on the photo conductor drum is carried out at the temperature of nearly 170 degrees C, and the print sheet concerned is fixed to it. The fixing roller used from the former arranges a halogen lamp as a heat source in the axial center section of the pipe with which coating of a fluororesin like polytetrafluoroethylene (PTFE) is usually carried out to the peripheral face of aluminum pipe whose thickness is about 1.6mm the thickness of about 20-25 micrometers, and has structure which sealed the both ends of a pipe by the flange.

[0003] In this case, the metallic pipe is manufactured in general as follows. First, the method of fabricating a predetermined metal by the extrusion method to the pipe of request thickness, and performing cutting and polish processing after that is in use. Moreover, foil producing of the foil of a predetermined metal is carried out by the rolling-out method, and after rounding off the foil in the shape of a pipe and welding both sides, there is also a method of grinding the welding part and forming a smooth peripheral face.

[0004] At the time of printing, it is fixed to the toner on a print sheet by supplying the radiant heat from a halogen lamp and heating the peripheral surface of a roller to predetermined temperature. The coating layer of the fluororesin formed in the outermost layer raises the mold-release characteristic of the toner on a print sheet, and a roller, and serves to prevent that a toner adheres to a roller side.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, if it carries out from a user side in the case of an electronic printer, the fixing roller described above while carrying out switch-on for printing is heated by predetermined temperature, and, as for a printer, it is desirable to start printing actuation immediately. However, since the pipe metal (the above-mentioned example aluminum) which constitutes a roller has predetermined heat capacity in the case of the conventional fixing roller, after going through a certain time amount from the time of the heating initiation by the halogen lamp, it becomes predetermined temperature required for toner fixing for the first time. That is, a \*\*\*\* top will exist [ \*\*\*\* riser time amount ] in before \*\* in actuation predetermined in a fixing roller. Although this \*\*\*\* riser time amount changes also with the thermal conductivity and thickness of the pipe metal to be used, it is the time amount for about 1 minute in general.

[0006] Therefore, from the former, even if it is waiting, the power of a predetermined value is supplied to a fixing roller, and the measures of always keeping a fixing roller warm are taken. However, such treatment is consuming power unrelated to printing activation also in the standby time which is long time amount more overwhelmingly than the time amount which is performing printing, and is not desirable for a printer.

[0007] Even if especially the power consumption of the personal computer which has been connected to it in the case of a laser beam printer is about 1W, the power consumption of the fixing roller of a standby condition becomes about 800W, and the great portion of power consumption will be wasted regardless of direct printing activation. A certain extent is solvable by the above-mentioned problem which the conventional fixing roller has carrying out the thinning of the thickness of the metallic pipe which constitutes a roller as much as possible, and using the ingredient with large thermal conductivity as a pipe metal.

[0008] However, in the manufacture approach which this metallic pipe described above, even when thickness of a foil cannot be made thinner than 500 micrometers by the rolling-out method when there is a limitation in the thickness of the obtained pipe, for example, it manufactures from a foil, and manufacturing by the extrusion method, that thickness is difficult to make it thinner than 400 micrometers. Therefore, even if it carries out the thinning of the thickness in the obtained pipe, it is difficult to have the heat capacity corresponding to marginal thickness unescapable, and to shorten \*\*\*\* riser time amount even to second order. Therefore, by the manufacture approach of the conventional pipe, by carrying out the thinning of the thickness as much as possible, heat capacity is made still smaller and the power consumption in a standby condition has not met the expectation by the side of the user who is unnecessary and demands the \*\*\*\* riser time amount of order several seconds.

[0009] This invention solves the above-mentioned problem in the conventional fixing roller, can carry out the

thinning of the thickness of the metallic pipe used for a roller more nearly further than the conventional threshold value, and has it, the heat capacity of a metallic pipe becomes still smaller compared with the former, and the \*\*\*\* riser time amount at the time of printing activation aims at offer of the manufacture approach of the light-gage pipe for fixing rollers which enables manufacture of the fixing roller which is several seconds - 10 seconds.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, it sets to this invention. The process which forms a substrate plating layer in the peripheral face of matrix long picture material (henceforth the 1st process); on said substrate plating layer The process which carries out the padding of the predetermined metal with electroforming, and forms a metal thin layer (henceforth the 2nd process); The process which performs resin paint and forms a resin layer on said metal thin layer The process which \*\*\*\*s and removes; and said matrix long picture material (It is hereafter called the 3rd process) The manufacture approach of the light-gage pipe for fixing rollers characterized by having; (It is hereafter called the 4th process) The process which (it is hereafter called the 1st approach) is offered, and forms a substrate plating layer in the inner skin of matrix long picture material; on said substrate plating layer The process which \*\*\*\*s and removes the process; aforementioned matrix long picture material which carries out the padding of the predetermined metal with electroforming, and forms a metal thin layer, and obtains a light-gage pipe; A base material is inserted in the centrum of said light-gage pipe. The manufacture approach (henceforth the 2nd approach) of the light-gage pipe for fixing rollers characterized by having process; which performs resin paint to the peripheral face of a light-gage pipe, and forms a resin layer is offered.

[0011] Also in any of the 1st approach of this invention, and the 2nd approach, the metallic pipe which makes the important section of a fixing roller is manufactured with electroforming. In the case of the 1st approach, said metallic pipe is formed in the outside of matrix long picture material, and when it is the 2nd approach, a metallic pipe is formed inside a matrix pipe. First, the 1st approach is explained to a detail.

[0012] At the 1st process, matrix long picture material is prepared and a substrate plating layer is formed in the peripheral face. If it can \*\*\*\* and remove from the light-gage pipe formed with electroforming on this matrix long picture material at the 4th process at which that outer diameter spreads and mentions later a bore of a light-gage pipe, abbreviation, etc. which are made into the purpose as matrix long picture material to be used, you may be anything and a bar or a pipe will be used.

[0013] For example, the pipe and bar of resin like the pipe of a metal like the pipe made from aluminum, a bar, the pipe made from stainless steel and a bar, and the pipe made from Cu and a bar, or the product made from an alloy, the pipe of bar; ABS plastics, a bar, and the pipe of silicone rubber and a bar; a glass pipe, bar; low material, etc. can be used again. A substrate plating layer is formed in the peripheral face of this matrix long picture material. As a substrate plating layer, after forming an insulator layer in a front face with the thin film of the silver formed by the \*\*\*\* method in ordinary use, and a chromic acid anodizing process, synthesizer TAIZA processing and activator processing can be performed there, and Cu layer and nickel layer which were formed there with nonelectrolytic plating can be raised, for example. Moreover, when long material is a product made from aluminum, with the application of the zincate method, aluminum can be permuted by Zn, and nickel layer formed with nonelectrolytic plating can be raised after that.

[0014] In case this substrate plating layer \*\*\*\*s and removes long material at the 4th process mentioned later while giving conductivity to that peripheral face when long material is an electrical machinery insulating material like resin or glass, it functions as a protective layer of the metallic pipe currently formed on it. The thickness of this substrate plating layer should just usually be about 1 micrometer. The 2nd process is a process which carries out the padding of the metal predetermined with electroforming, and forms a metal thin layer on the substrate plating layer formed at the 1st process.

[0015] It is desirable that it is a metal with large thermal conductivity as a metal to be used, for example, it can raise Cu, nickel, Ag, Au, an Au-Ag alloy, an Au-Cu alloy, etc. The metal thin layer at this time can be made into the thickness of arbitration the conditions at the time of electrocasting, and by especially selecting electrocasting time amount suitably.

[0016] Since \*\*\*\* riser time amount as a fixing roller can be shortened the more the more it makes that heat capacity small when it is considered that the metal thin layer formed becomes the metallic pipe of a fixing roller, the thickness of this metal thin layer is so suitable that it will be made thin if it is made thin. However, since it will also be considered that that mechanical strength is low torn at the time of actuation when it assembles as a fixing roller if it is made extremely thin, about 20-300 micrometers of thickness of this metal thin layer are preferably controlled by about 30-150 micrometers.

[0017] The 3rd process is a process for forming a resin layer in the peripheral face of the metal thin layer formed at the 2nd process, and giving the mold-release characteristic of the toner at the time of the actuation as a fixing roller. Although not exceptionally limited as an ingredient which constitutes a resin layer, a fluororesin like the mixture of polytetrafluoroethylene (PTFE), poly tetrafluoro alkyl vinyl ether, and a PTFE and a metal alkoxide and silicone system resin like diorganopolysiloxane and the ORGANO hydro gene polysiloxane can be raised as a suitable thing considering a mold-release characteristic being good.

[0018] It may be baked and formed after putting fluororesin powder on the peripheral face of the member which could pull up it after the member obtained by the dispersion of the above-mentioned fluororesin powder at the 2nd process, for example was immersed about formation of this resin layer, could carry out by the approach of baking the fluororesin powder in the dispersion adhering to a front face, and was obtained by electrostatic spray painting in ordinary use at the 2nd process.

[0019] The 4th process is a process which obtains the light-gage pipe which has the structure in which \*\*\*\*\* and removed matrix long picture material and the substrate plating layer, the metal thin film, and the resin layer carried out the laminating in this sequence. As the approach of desorption and removal of this matrix long picture object, various kinds of approaches by relation with the quality of the material of that matrix long picture object are employable. For example, what is necessary is just to immerse the member obtained at the 3rd process in a heat alkali solution like for example, a heat caustic-alkali-of-sodium solution, when matrix long picture material consists of aluminum material.

[0020] Since aluminum is an amphoteric element, it dissolves in an alkali solution and it is removed. Since that inner skin is covered with a substrate plating layer and the peripheral face is covered with the resin layer, when, as for the metal thin layer formed with electroforming at this time, both [ these ] layers function as a barrier, the dissolution of a metal thin layer is prevented. Moreover, when matrix long picture material consists of resin, after carrying out dissolution removal using the solvent which dissolves the resin concerned and covering with an oxidation-resistant ingredient the periphery of the member obtained at the 3rd process, pyrolysis removal of the resin concerned may be carried out in an oxidizing atmosphere. Also then, the substrate plating layer and resin layer which are located in the inner skin and the peripheral face of a metal thin layer, respectively function as a barrier, and prevent oxidation of a metal thin layer.

[0021] Furthermore, when the glass concerned can be damaged and removed when matrix long picture material consists of glass, and matrix long picture material consists of low material, melting removal of the low material concerned can be carried out by heating the whole to the temperature more than the melting point of low material. Thus, the light-gage pipe which has the metal thin layer of the predetermined thickness by which the peripheral face was covered with the resin layer is obtained. Therefore, a fixing roller can be assembled as it is by arranging a halogen lamp in the axial center section of this light-gage pipe, and fitting a flange into opening of both ends.

[0022] Next, the 2nd approach is explained. In the case of this approach, the pipe which consists of the various quality of the materials which were described above as matrix long picture material is prepared. And a metal thin layer is formed in the inner skin. By this approach, sequential formation of a substrate plating layer and the metal thin layer is carried out by applying the 1st 1st process and 2nd process in an approach to the inner skin of a matrix pipe in this sequence.

[0023] And next, it is desorbed from a substrate plating layer from a matrix pipe. As the approach of the desorption at this time, the approach explained by the 1st approach is applicable. Moreover, since coefficient of thermal expansion is larger than a metallic material [ like a substrate plating layer metallurgy group thin layer ] whose direction of these ingredients is when the matrix pipe consists of resin, glass, low material, etc., it can be desorbed from a matrix pipe only by heating the whole. It is because the interface of a matrix pipe and a substrate plating layer exfoliates and the bore of a matrix pipe becomes large with the thermal stress generated based on the coefficient-of-thermal-expansion difference.

[0024] A resin layer is formed by the same approach with having described above to the peripheral face, supporting a light-gage pipe by the bar, after inserting the bar which abbreviation's is in the bore of the pipe concerned by carrying out at the centrum of a pipe, and has an outer diameter, since the waist is weakly buckled if the light-gage pipe obtained by being desorbed from a matrix pipe remains as it is. And the light-gage pipe finally made into the purpose by drawing out a bar is obtained.

[0025]

[Example]

an example 1 — the 1st following approach was performed. aluminum pipe with the outer diameter of 20mm, a die length [ of 450mm ], and a thickness of 1.6mm was prepared. both-ends opening of a pipe — a cover — carrying out — this aluminum pipe — skein with a temperature of 50 degrees C — clean — #203 (a trade name —) Are immersed in the product made from Coal chemical product Performance for 5 minutes, and perform neutral cleaning, it is immersed in a caustic-alkali-of-sodium water solution for 1 minute 10% with a temperature of 50 degrees C, and activation is performed. Furthermore, after being immersed in the nitric-acid water solution for 3 - 5 seconds 50%, zincate processing was performed using super zincate SZ (a trade name, product made from Japanization Study Equipments).

[0026] Subsequently, this aluminum pipe was immersed in the TOPPUNI colon VS with a temperature of 80 degrees C (a trade name, made in Okuno Drug industry) for 3 minutes, and non-electrolyzed nickel plating layer with a thickness of 1.0 micrometers was formed in the peripheral face as a substrate plating layer. Obtained aluminum pipe is immersed in the bottom of constant temperature at PIROZORU 2X (the trade name of a copper pyrophosphate plating bath, product made from Kamimura Industry), and it is 3 A/dm<sup>2</sup>. Electrocasting processing for about 83 minutes was performed with current density. It checked that Cu layer with a thickness of 50 micrometers was formed on a substrate plating layer.

[0027] The processing member was taken out after electrocasting termination and it was set in electrostatic-coating equipment, after painting PTFE powder electrostatically to the peripheral face, it baked at the temperature of 300-400 degrees C, and the PTFE layer whose thickness is about 20 micrometers was formed. Subsequently, after cutting the both ends of a member and making it a pipe with a die length of 330mm, the pipe was immersed for about 4 hours into 10% caustic-alkali-of-sodium water solution with which temperature was managed by 30-40 degrees C. Inside aluminum pipe was dissolved and removed and the light-gage pipe whose thickness a bore is about 70 micrometers in 20mm was obtained.

[0028] By the same approach, six light-gage pipes of the same dimension were manufactured. And after having

applied the heat resistant paint (trade name, setting also \*\* 8000) to the inside of each light-gage pipe, baking at the temperature of 300-400 degrees C and performing black paint, the halogen lamp of 440W was held, the aluminum flange was pasted up on both-ends opening of a pipe by EN-4110 (the trade name of epoxy resin adhesive, Hitachi Chemical Co., Ltd. make), and the fixing roller was assembled.

[0029] When time amount after carrying out switch-on of the halogen lamp about these fixing rollers until skin temperature becomes 170 degrees C was measured about five points of a front face, it was 3 seconds on the average, and the dispersion was \*\*1 second. In addition, it included in the laser beam printer of marketing of these six fixing rollers, and \*\*\*\* riser time amount until printing activation is attained was measured. \*\*\*\* riser time amount was 4 \*\*1 second.

[0030] The example 2 2nd approach was performed as follows. aluminum pipe with the outer diameter of 30mm, a die length [ of 450mm ], and a thickness of 1.6mm was prepared. After covering the peripheral face of this aluminum pipe with Turco 59801A (a trade name, product made from Chemically-modified Opportunity Business affairs), neutral cleaning, and zincate processing and non-electrolyzed nickel plating were performed one by one like the example 1 to inner skin.

[0031] Subsequently, on non-electrolyzed nickel plating layer, if it removed having set up electrocasting time amount in 166 minutes, electrocasting processing was performed on the same conditions as an example 1, and Cu layer with a thickness of 100 micrometers was formed. After sealing the centrum of the pipe after processing, the whole was immersed in the same caustic-alkali-of-sodium water solution as the case of an example 1, and dissolution removal of the aluminum pipe located outside was carried out.

[0032] Subsequently, the seal condition was dispelled, the stainless steel rod with an outer diameter of 26mm was inserted in the centrum, and the PTFE layer with a thickness of about 20 micrometers was formed on the substrate plating layer on the same conditions as an example 1. When six fixing rollers were assembled in the same procedure as an example 1 and the \*\*\*\* riser time amount was measured, it was 5 \*\*1 second.

[0033]

[Effect of the Invention] Since the thickness of the light-gage pipe of this invention is about dozens of micrometers in the above explanation so that clearly, the heat capacity is small. When it follows, for example, uses as a fixing roller of a laser beam printer, \*\*\*\* riser time amount until it becomes predetermined temperature at the time of printing activation is about several seconds, and is very excellent compared with the conventional fixing roller.

---

[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-262902

(43) 公開日 平成8年(1996)10月11日

(51) IntCl.<sup>6</sup> 識別記号 庁内整理番号  
G 0 3 G 15/20 1 0 3  
C 2 5 D 1/02  
1/20

F I 技術表示箇所  
G 0 3 G 15/20 1 0 3  
C 2 5 D 1/02  
1/20

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-64131

(22) 出願日 平成7年(1995)3月23日

(71) 出願人 591044119  
有限会社ナウケミカル  
千葉県習志野市秋津2丁目3-6-106号

(71) 出願人 591005534  
郷商事株式会社  
東京都中央区八丁堀2丁目11番2号

(72) 発明者 金城 芳雄  
千葉県習志野市秋津2丁目3-6-106号  
有限会社ナウケミカル内

(72) 発明者 比留間 義昌  
東京都中央区八丁堀2丁目11番2号  
郷商事株式会社内

(74) 代理人 弁理士 長門 三

(54) 【発明の名称】 定着ローラ用薄肉パイプの製造方法

(57) 【要約】

【目的】 オブリシタの定着ローラとして用いたときに、従来の定着ローラに比べて起ち上がり時間を大幅に短縮することができる定着ローラ用薄肉パイプの製造方法を提供する。

【構成】 この薄肉パイプの製造方法は、母型長尺材の外周面に下地めっき層を形成する工程；前記下地めっき層の上に、電鍍法で所定金属を肉盛りして金属薄層を形成する工程；前記金属薄層の上に樹脂塗装を施して樹脂層を形成する工程；および前記母型長尺材を脱離・除去する工程；を備えている。とくに、母型長尺材としてA1パイプを用い、そのA1パイプの外周面にジンケート処理を施したのち無電解Niめっき層を形成し、ついで、前記無電解Niめっき層の上に電鍍法でCu層を形成し、前記Cu層の上に静電塗装法や焼付け法でフッ素樹脂層を形成したのち、前記A1パイプを熱苛性ソーダ溶液で溶解除去する方法が好適である。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 母型長尺材の外周面に下地めっき層を形成する工程；前記下地めっき層の上に、電鍍法で所定金属を肉盛りして金属薄層を形成する工程；前記金属薄層の上に樹脂塗装を施して樹脂層を形成する工程；および前記母型長尺材を脱離・除去する工程；を備えていることを特徴とする定着ローラ用薄肉パイプの製造方法。

【請求項2】 前記母型長尺材としてA1パイプを用い、そのA1パイプの外周面にジンケート処理を施したのち無電解Niめっき層を形成し、ついで、前記無電解Niめっき層の上に電鍍法でCu層を形成し、前記Cu層の上に静電塗装法または焼付け法でフッ素樹脂層を形成したのち、前記A1パイプを熱苛性ソーダ溶液で溶解除去する請求項1の定着ローラ用薄肉パイプの製造方法。

【請求項3】 母型長尺材の内周面に下地めっき層を形成する工程；前記下地めっき層の上に、電鍍法で所定金属を肉盛りして金属薄層を形成する工程；前記母型長尺材を脱離・除去して薄肉パイプを得る工程；前記薄肉パイプの中空部に支持体を挿入し、薄肉パイプの外周面に樹脂塗装を施して樹脂層を形成する工程；を備えていることを特徴とする定着ローラ用薄肉パイプの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、各種の電子プリンタのトナー定着器に組み込まれている定着ローラとりわけレーザービームプリンタの定着ローラに用いて有効な薄肉パイプの製造方法に関し、更に詳しくは、電鍍法で前記薄肉ローラを製造する方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】各種の電子プリンタの場合、感光体ドラムによって印刷用紙の上に印字されたトナーは、下流側に配置された定着ローラによって170℃近辺の温度で熱圧着されて当該印刷用紙に定着される。従来から用いられている定着ローラは、通常、肉厚が1.6mm程度のA1パイプの外周面にポリテトラフルオロエチレン（PTFE）のようなフッ素樹脂が厚み20～25μm程度コーティングされているパイプの軸心部に、熱源として例えばハロゲンランプを配置し、パイプの両端をフランジで密閉した構造になっている。

【0003】この場合、金属パイプは、概ね次のようにして製造されている。まず、所定金属を押出成形法で所望肉厚のパイプに成形し、その後、切削、研磨加工を行うという方法が主流である。また、所定金属の箔を圧延法で製箔し、その箔をパイプ状に丸めて両側を溶接したのち、その溶接個所を研磨して円滑な外周面を形成するという方法もある。

【0004】印刷時には、ハロゲンランプから放射熱が供給されてローラの周面を所定温度に加熱することにより、印刷用紙上のトナーが定着される。最外層に形成さ

れるフッ素樹脂のコーティング層は、印刷用紙上のトナーとローラとの離型性を高めて、トナーがローラ側に付着することを防止する働きをする。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、電子プリンタの場合、使用者側からすれば、印刷のためにスイッチオンすると同時に前記した定着ローラが所定温度に加熱され、プリンタは即座に印刷動作に入ることが好ましい。しかしながら、従来の定着ローラの場合、ローラを構成するパイプ金属（上記例ではA1）は所定の熱容量を有しているので、ハロゲンランプによる加熱開始の時点からある時間を経過したのちはじめてトナー定着に必要な所定温度になる。すなわち、定着ローラが所定の動作で立ち上がるまでの間に、立ち上がり時間が存在することになる。この立ち上がり時間は、用いるパイプ金属の熱伝導率や厚みによっても異なっているが、概ね、1分程度の時間になっている。

【0006】そのため、従来からは、待機中にあっても、定着ローラに所定値の電力を供給し、定着ローラを常時保温しておくという処置がとられている。しかしながら、このような処置は、印刷を実行している時間よりも圧倒的に長い時間である待機時間中にも、印刷実行とは無関係な電力を消費することであって、プリンタにとって好ましいことではない。

【0007】とくに、レーザープリンタの場合、それに接続しているパソコンの消費電力は1W程度であっても、待機状態の定着ローラの消費電力は800W程度になり、消費電力の大半は直接的な印刷実行とは無関係に浪費されていることになる。従来の定着ローラが抱えている上記した問題は、ローラを構成する金属パイプの肉厚を可及的に薄肉化し、かつ、パイプ金属として熱伝導率が大きい材料を用いることによってある程度は解決することができる。

【0008】しかしながら、この金属パイプの前記した製造方法においては、得られたパイプの肉厚には限界があり、例えば、箔から製造する場合、圧延法では箔の厚みを500μmより薄くすることができず、また押出成形法で製造する場合でもその肉厚は400μmより薄くすることは困難である。したがって、得られたパイプでは、その肉厚を薄肉化しても、限界肉厚に対応する熱容量を不可避免的に有して立ち上がり時間を秒オーダーにまで短縮することは困難である。そのため、従来のパイプの製造方法では、肉厚を可及的に薄肉化することにより熱容量を一層小さくして、待機状態での消費電力が不要で、かつ、数秒オーダーの立ち上がり時間を要求する使用者側の期待に応えるものにはなっていない。

【0009】本発明は、従来の定着ローラにおける上記した問題を解決し、ローラに用いる金属パイプの肉厚を従来の限界値よりも一層薄肉化することができ、もって金属パイプの熱容量は従来に比べて一層小さくなり、印

刷実行時における起ち上がり時間が数秒〜十秒である定着ローラの製造を可能にする定着ローラ用薄肉パイプの製造方法の提供を目的とする。

【0010】本発明の定着ローラ用薄肉パイプの製造方法は、

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するために、本発明においては、母型長尺材の外周面に下地めっき層を形成する工程（以下、第1工程という）；前記下地めっき層の上に、電鍍法で所定金属を肉盛りして金属薄層を形成する工程（以下、第2工程という）；前記金属薄層の上に樹脂塗装を施して樹脂層を形成する工程（以下、第3工程という）；および前記母型長尺材を脱離・除去する工程（以下、第4工程という）；を備えていることを特徴とする定着ローラ用薄肉パイプの製造方法（以下、第1の方法という）が提供される。また、母型長尺材の内周面に下地めっき層を形成する工程；前記下地めっき層の上に、電鍍法で所定金属を肉盛りして金属薄層を形成する工程；前記母型長尺材を脱離・除去して薄肉パイプを得る工程；前記薄肉パイプの中空部に支持体を挿入し、薄肉パイプの外周面に樹脂塗装を施して樹脂層を形成する工程；を備えていることを特徴とする定着ローラ用薄肉パイプの製造方法（以下、第2の方法という）が提供される。

【0011】本発明の第1の方法、第2の方法のいずれにおいても、定着ローラの要部をなす金属パイプは電鍍法で製造される。第1の方法の場合は、母型長尺材の外側に前記金属パイプが形成され、第2の方法の場合は、母型パイプの内側に金属パイプが形成される。まず第1の方法について詳細に説明する。

【0012】第1工程では、母型長尺材が用意され、その外周面に下地めっき層が形成される。用いる母型長尺材としては、その外径が目的とする薄肉パイプの内径と略等しく、また、後述する第4工程でこの母型長尺材の上に電鍍法で形成された薄肉パイプから脱離・除去できるものであれば何であってよく、棒材またはパイプが用いられる。

【0013】例えば、A1製のパイプや棒材、ステンレス鋼製のパイプや棒材、Cu製のパイプや棒材のような金属または合金製のパイプや棒材；A、B、S樹脂のパイプや棒材、シリコンゴムのパイプや棒材のような樹脂のパイプや棒材；また、ガラス製のパイプや棒材；ロー材などを用いることができる。この母型長尺材の外周面には下地めっき層が形成される。下地めっき層としては、例えば、常用の銀鏡法で形成した銀の薄膜や、例えばクロム酸法で表面に絶縁膜を形成したのちそこにシジセタイザ―処理とアクチベータ処理を施し、そこに、例えば無電解めっきで形成されたCu層やNi層をあげることができる。また、長尺材がA1製である場合には、ジシケート法を適用してA1をZnで置換し、その後、無電解めっきで形成したNi層をあげることができる。

【0014】この下地めっき層は、長尺材が樹脂やガラ

スのように電機絶縁材であった場合に、その外周面に導電性を付与するとともに、後述する第4工程で長尺材を脱離・除去する際に、その上に形成されている金属パイプの保護層として機能する。この下地めっき層の厚みは、通常、 $1\mu\text{m}$ 程度であればよい。第2工程は、第1工程で形成した下地めっき層の上に、電鍍法で所定の金属を肉盛りして金属薄層を形成する工程である。

【0015】用いる金属としては、熱伝導率が大きい金属であることが好ましく、例えば、Cu、Ni、Ag、Au、Au-Ag合金、Au-Cu合金などをあげることができる。このときの金属薄層は、電鍍時の条件とりわけ電鍍時間を適宜に選定することにより、任意の厚みにすることができる。

【0016】形成される金属薄層が定着ローラの金属パイプになることを考えた場合、その熱容量を小さくすればするほど定着ローラとしての起ち上がり時間を短くすることができるので、この金属薄層の厚みは薄くすれば薄くするほど好適である。しかし、極端に薄くすると、定着ローラとして組み立てたときに、その機械的強度が低く動作時に破れることも考えられるので、この金属薄層の厚みは $20\sim 300\mu\text{m}$ 程度、好ましくは、 $30\sim 150\mu\text{m}$ 程度に制御される。

【0017】第3工程は、第2工程で形成された金属薄層の外周面に樹脂層を形成して、定着ローラとしての動作時におけるトナリの離型性を付与するための工程である。樹脂層を構成する材料としては格別限定されるものではないが、離型性が良好であるということからして、例えば、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、ポリテトラフルオロアルキルビニルエーテル、PTFEと金属アルコキンドとの混合体のようなフッ素樹脂や、オルガノポリシロキサン、オルガノヒドロゲンポリシロキサンのようなシリコン系樹脂を好適なものとしてあげることができる。

【0018】この樹脂層の形成に関しては、例えば上記フッ素樹脂粉末のデイスパージョンに第2工程で得られた部材を浸漬したのちそれを引上げ、表面に付着したデイスパージョンの中のフッ素樹脂粉末を焼付けするという方法で行ってもよく、また、常用の静電塗装法によって、第2工程で得られた部材の外周面にフッ素樹脂粉末を被着したのちそれを焼付けて形成してもよい。

【0019】第4工程は、母型長尺材を脱離・除去して、下地めっき層と金属薄膜と樹脂層とがこの順序で積層した構造を有する薄肉パイプを得る工程である。この母型長尺材の脱離・除去の方法としては、その母型長尺材の材質との関係で各種の方法を採用することができる。例えば、母型長尺材がA1材から成る場合には、第3工程で得られた部材を例えば熱苛性ソーダ溶液のような熱アルカリ溶液に浸漬すればよい。

【0020】A1は両性元素であるためアルカリ溶液に溶解して除去される。このとき、電鍍法で形成された金

属薄層はその内周面が下地めっき層で被覆され、また外周面が樹脂層で被覆されているので、これら両層がバリアとして機能することにより、金属薄層の溶解は防止される。また、母型長尺材が樹脂で構成されている場合には、当該樹脂を溶解する溶媒を用いて溶解除去したり、また、第3工程で得られた部材の外周を耐酸化性材料で被覆したのち酸化性雰囲気中で当該樹脂を熱分解除去してもよい。そのときにも、金属薄層の内周面と外周面にそれぞれ位置する下地めっき層と樹脂層はバリアとして機能し、金属薄層の酸化を防止する。

【0021】更に、母型長尺材がガラスから成る場合には、当該ガラスを破損して除去することができ、母型長尺材がロー材から成る場合には、全体をロー材の融点以上の温度に加熱することにより当該ロー材を熔融除去することができる。このようにして外周面は樹脂層で被覆された所定肉厚の金属薄層を有する薄肉パイプが得られる。したがって、この薄肉パイプの軸心部にハロゲンランプを配置し、両端の開口部にフランジを嵌合することにより、そのまま、定着ローラを組み立てることができる。

【0022】次に、第2の方法について説明する。この方法の場合は、母型長尺材としては前記したような各種材質から成るパイプが用意される。そして、その内周面に金属薄層が形成される。この方法では、母型パイプの内周面に、第1の方法における第1工程と第2工程をこの順序で適用することにより、下地めっき層、金属薄層を順次形成する。

【0023】そして次に、母型パイプを下地めっき層から脱離する。このときの脱離の方法としては、第1の方法で説明した方法を適用することができる。また、母型パイプが樹脂、ガラス、ロー材などで構成されている場合には、これら材料の方が下地めっき層や金属薄層のような金属材料よりも熱膨張率が大きいので、全体を単に加熱するだけで母型パイプを脱離することができる。熱膨張率差に基づいて発生した熱応力によって、母型パイプと下地めっき層との界面が剥離し、かつ母型パイプの内径は大きくなるからである。

【0024】母型パイプを脱離して得られた薄肉パイプはそのままでは腰が弱く座屈してしまうので、パイプの中空部に当該パイプの内径に略等しい外径を有する棒材を挿入したのち、その棒材で薄肉パイプを支持しながら、その外周面に前記したと同様の方法で樹脂層を形成する。そして、最後に、棒材を引き抜くことにより目的とする薄肉パイプが得られる。

#### 【0025】

##### 【発明の実施例】

##### 実施例1

次のような第1の方法を行った。外径20mm、長さ450mm、肉厚1.6mmのA1パイプを用意した。パイプの両端開口部にふたをして、このA1パイプを、温度50℃

のカセクリーン#203（商品名、化成品興業（株）製）に5分間浸漬して中性脱脂を行い、温度50℃の10%苛性ソーダ水溶液に1分間浸漬して活性化処理を施し、更に、50%硝酸水溶液に3~5秒間浸漬したのち、スーパージンケートSZ（商品名、日本化学機材（株）製）を用いてジンケート処理を行った。

【0026】ついで、このA1パイプを、温度80℃のトップニコロンVS（商品名、奥野製薬工業（株）製）に3分間浸漬して、外周面に厚み1.0μmの無電解Niめっき層を下地めっき層として形成した。得られたA1パイプを、定温下において、ピロゾール2X（ピロリン酸銅めっき浴の商品名、上村工業（株）製）に浸漬し、3A/dm<sup>2</sup>の電流密度で約83分の電鍍処理を行った。下地めっき層の上には、厚み50μmのCu層が形成されていることを確認した。

【0027】電鍍終了後、処理部材を取り出し、それを静電塗装装置内にセットし、その外周面にPTFE粉末を静電塗装したのち温度300~400℃で焼付け、厚みが約20μmのPTFE層を形成した。ついで、部材の両端を切断して長さ330mmのパイプにしたのち、そのパイプを、温度が30~40℃に管理された10%苛性ソーダ水溶液の中に約4時間浸漬した。内側のA1パイプは溶解・除去され、内径が20mmで肉厚が約70μmの薄肉パイプが得られた。

【0028】同一の方法で、同じ寸法の薄肉パイプを6本製造した。そして、各薄肉パイプの内面に耐熱塗料（商品名、おきつも8000）を塗布して温度300~400℃で焼付けて黒色塗装を施したのち、440Wのハロゲンランプを収容し、パイプの両端開口部にアルミフランジをEN-4110（エポキシ樹脂接着剤の商品名、日立化成（株）製）で接着して定着ローラを組み立てた。

【0029】これらの定着ローラにつき、ハロゲンランプをスイッチオンしてから表面温度が170℃になるまでの時間を、表面の5点について測定したところ、平均して3秒であり、そのばらつきは±1秒であった。なお、これら6本の定着ローラを市販のレーザプリンタに組み込み、印刷実行が可能になるまでの起ち上がり時間を測定した。起ち上がり時間は4±1秒であった。

##### 【0030】実施例2

第2の方法を次のようにして行った。外径30mm、長さ450mm、肉厚1.6mmのA1パイプを用意した。このA1パイプの外周面をターコ59801A（商品名、化工機商事（株）製）で被覆したのち、内周面に対し、実施例1と同様にして中性脱脂とジンケート処理、無電解Niめっきを順次行った。

【0031】ついで、無電解Niめっき層の上に、電鍍時間を166分に設定したことを除いては実施例1と同様の条件で電鍍処理を行い、厚み100μmのCu層を形成した。処理後のパイプの中空部を密封したのち、全

体を実施例 1 の場合と同じ苛性ソーダ水溶液に浸漬し、外側に位置する A l パイプを溶解除去した。

【0032】 について、密封状態を解き、中空部に外径 26mm のステンレス鋼棒を挿入し、実施例 1 と同様の条件で、下地めっき層の上に厚み約 20  $\mu$  m の P T F E 層を形成した。実施例 1 と同様の手順で定着ローラを 6 本組み立て、その起ち上がり時間を測定したところ、5  $\pm$  1 秒であった。

### 【0033】

【発明の効果】 以上の説明で明らかなように、本発明の薄肉パイプは、その肉厚が数十  $\mu$  m 程度であるため、その熱容量は小さい。したがって、例えばレーザープリンタの定着ローラとして用いたときに、印刷実行時に所定温度になるまでの起ち上がり時間は数秒程度であり、従来の定着ローラに比べて非常に優れている。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**